

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/006211

International filing date: 24 March 2005 (24.03.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP  
Number: 2004-90389  
Filing date: 25 March 2004 (25.03.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 02 June 2005 (02.06.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2 0 0 4 年 3 月 2 5 日

出 願 番 号  
Application Number: 特 願 2 0 0 4 - 0 9 0 3 8 9

パリ条約による外国への出願  
に用いる優先権の主張の基礎  
となる出願の国コードと出願  
番号  
J P 2 0 0 4 - 0 9 0 3 8 9  
The country code and number  
of your priority application,  
to be used for filing abroad  
under the Paris Convention, is

出 願 人  
Applicant(s): トヨタ自動車株式会社

2 0 0 5 年 5 月 2 0 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小 川



【書類名】	特許願
【整理番号】	PA04-014
【あて先】	特許庁長官 殿
【国際特許分類】	G01L 5/00
【発明者】	
【住所又は居所】	愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
【氏名】	成田 宗太郎
【発明者】	
【住所又は居所】	愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
【氏名】	所 節夫
【特許出願人】	
【識別番号】	000003207
【氏名又は名称】	トヨタ自動車株式会社
【代理人】	
【識別番号】	110000213
【氏名又は名称】	特許業務法人プロスペック特許事務所
【代表者】	大庭 咲夫
【手数料の表示】	
【予納台帳番号】	008268
【納付金額】	21,000円
【提出物件の目録】	
【物件名】	特許請求の範囲 1
【物件名】	明細書 1
【物件名】	図面 1
【物件名】	要約書 1

【書類名】 特許請求の範囲

【請求項 1】

電波の反射が少ないダミー物体を布で覆い、前記布を揺らすようにしたことを特徴とする車両の衝突予測装置またはその部品の試験または検査のためのダミー装置。

【請求項 2】

前記ダミー物体に向けて送風する送風機により前記布を揺らすようにした請求項 1 に記載したダミー装置。

【請求項 3】

前記ダミー物体に組み付けられた振動装置により同ダミー物体を振動させて、前記布を揺らすようにした請求項 1 に記載したダミー装置。

【請求項 4】

前記ダミー物体に組み付けられた移動装置により同ダミー物体を移動させて、前記布を揺らすようにした請求項 1 に記載したダミー装置。

【請求項 5】

前記ダミー物体は、吊り下げられている請求項 1 または 4 に記載したダミー装置。

【請求項 6】

前記ダミー物体は人間の形をしており、前記布は衣服である請求項 1 ないし 5 のうちのいずれか一つに記載したダミー装置。

【請求項 7】

電波の反射が少ないダミー物体にミリ波を反射する反射板を組み付けたことを特徴とする車両の衝突予測装置またはその部品の試験または検査のためのダミー装置。

【請求項 8】

前記反射板は、複数設けられている請求項 7 に記載したダミー装置。

【請求項 9】

請求項 7 または 8 に記載したダミー装置において、さらに

前記反射板を前記衝突予測装置に対して相対変位させる駆動手段を前記ダミー物体に組み付けてなるダミー装置。

【請求項 10】

請求項 7 に記載したダミー装置において、さらに

前記反射板の反射面積を時間変化させる面積変更装置を前記ダミー物体に組み付けてなるダミー装置。

【請求項 11】

請求項 7 に記載したダミー装置において、

前記反射板は変形可能であり、さらに

前記反射板を変形させる駆動装置を前記ダミー物体に組み付けてなるダミー装置。

【請求項 12】

前記ダミー物体は人間の形をしている請求項 7 ないし 11 のうちのいずれか一つに記載したダミー装置。

【請求項 13】

前記ダミー物体が布で覆われている請求項 7 ないし 12 のうちのいずれか一つに記載したダミー装置。

【請求項 14】

電波の反射が少ないダミー物体を布で覆い、前記布を揺らしながら車両の衝突予測装置またはその部品を検査する検査方法。

【請求項 15】

電波の反射が少ないダミー物体にミリ波を反射する反射板を組付けたダミー装置を用いて車両の衝突予測装置またはその部品を検査する検査方法。

【請求項 16】

請求項 15 に記載した検査方法において、さらに

前記反射板を前記衝突予測装置に対して相対変位させながら車両の衝突予測装置または

その部品を検査する検査方法。

【請求項 17】

請求項 15 に記載した検査方法において、さらに  
前記反射板の反射面積を時間変化させる車両の衝突予測装置またはその部品を検査する  
検査方法。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 衝突予測装置もしくはその部品のためのダミー装置または検査方法

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両の衝突予測装置もしくはその部品の試験もしくは検査のためのダミー装置、および同衝突予測装置もしくはその部品のための検査方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、人間の形をしたダミー物体に車両を衝突させて、同ダミー物体に取り付けられた加速度センサ、荷重センサ、変位センサなどの各種センサからの情報に基づき、衝突時における人体各部の状態を表す情報を得て、車両の衝突時における歩行者の安全性を強化するための試験は行われている（下記特許文献1参照）。

【特許文献1】 実公平6-34671号公報

【0003】

しかし、上記従来のダミー物体は、車両の衝突を前提としたもので、近年開発の進んでいる車両における歩行者への衝突予測には有効でない。すなわち、近年開発されてきている車両の衝突予測装置は、ミリ波レーダおよび画像センサを用いて、歩行者に車両が実際に衝突する前に同衝突を予測して対処するようにしている。

【0004】

本発明者らは、図13に示すように、ダミー物体（いわゆるマネキン人形）を電波の反射の少ない部材（例えば、発泡スチロールなどの発泡部材）で人間の形に形成し、このダミー物体に衣服を着せたダミー人形1を車両の前方に配置する。そして、車両に装備されたミリ波レーダ2、複数の画像センサ3およびコンピュータ4からなる衝突予測装置を作動させて、歩行者への衝突予測に関する試験または検査を行ってきた。あるいは、車両に装備される前のミリ波レーダ2、複数の画像センサ3およびコンピュータ4からなる衝突予測装置またはその部品を作動させて、前記のような試験または検査を行ってきた。

【0005】

しかし、本発明者らは、この試験または検査を通じて、この試験または検査結果が実際の人間を前記衝突予測装置の前に立たせて行う試験または検査結果とは異なることに気が付いた。そして、本発明者は、種々の実験により、ミリ波レーダ2で入力した反射波の強度の時間変化が、実際の人間の場合とダミー人形1の場合とでは異なることを発見した。具体的には、実際の人間の場合とダミー人形1の場合とで、ミリ波の反射強度の時間変化が異なることを発見した。図14は、このミリ波の反射強度の違いを表す実験結果を示している。ダミー人形1によるミリ波の反射強度の時間変化は、黒四角印で示すように小さい。これに対し、人間によるミリ波の反射強度の時間変化は、黒三角印を結ぶ破線で示すように大きい。なお、人間の場合には、衣服を着ていない状態での実験結果も、衣服を着ている場合と同様な結果を得ている。

【0006】

そして、本発明者らは、さらなる実験の結果、ダミー物体に着せた衣服を揺らすと、ミリ波の反射強度の時間変化が大きくなることを発見した（図2の黒丸印を結ぶ実線を参照）。これは、衣服を構成する布がミリ波の一部を透過し、一部を反射する性質を有し、ミリ波の進行方向に対する布の状態が同布を揺らすことにより時間変化していることに起因するものと推定される。また、本発明者らは、ダミー物体にミリ波を反射する反射板を組み付けることも思い付き、その実験を行った。特に、この場合、反射板の状態を変化させることにより、ミリ波の反射強度の時間変化が大きくなることも確認した（図7の黒丸印を結ぶ実線参照）。

【発明の開示】

【0007】

本発明は、上記発見および思い付きに基づいてなされたもので、その目的は、ダミー物体を用いて、実際の歩行者に対する衝突予測と同様な試験または検査結果を得ることがで

きる車両の衝突予測装置またはその部品の試験または検査のためのダミー装置を提供することにある。また、本発明の目的は、実際の歩行者に対する検査結果と同様な検査結果を得ることができる車両の衝突予測装置またはその部品の検査方法を提供することにもある。

#### 【0008】

上記目的を達成するために、本発明の特徴は、車両の衝突予測装置またはその部品の試験または検査のためのダミー装置であって、電波の反射が少ないダミー物体を布で覆い、布を揺らすようにしたことにある。この場合、ダミー物体に向けて送風する送風機により布を揺らすようにするとよい。また、ダミー物体に組み付けられた振動装置により同ダミー物体を振動させて、布を揺らすようにしてもよい。この振動装置としては、アクチュエータを備えていてダミー物体を自動的に振動させる構成を採用できる。また、振動装置としてスプリングのような弾性部材をダミー物体に組み付けておき、ダミー物体を手または道具により変位させて、弾性部材によってダミー物体が振動し続けるようにしてもよい。

#### 【0009】

さらには、ダミー物体に組み付けられた移動装置により同ダミー物体を移動させて、布を揺らすように構成してもよい。また、ダミー物体を、ロープ、ケーブル、ロッドなどに吊り下げておくこともできる。

#### 【0010】

これらの場合、実験の結果、図2の黒丸印で示すように、布で覆われたダミー物体によるミリ波の反射強度の時間変化は大きくなるとともに、実際の人間によるミリ波の反射強度の時間変化（図2の黒三角印を結ぶ破線参照）と似たものとなる。したがって、本発明の特徴を有するダミー装置を用いれば、ミリ波レーダを有する衝突予測装置またはその部品であるミリ波レーダの試験において、実際の歩行者に対する衝突予測と同様な試験または検査結果を得ることができて有効である。

#### 【0011】

また、本発明の他の特徴は、前記ダミー物体は人間の形をしており、前記布は衣服であるダミー装置にある。これによれば、画像センサを有する車両の衝突予測装置において、画像処理によって人間の形をしたダミー物体を歩行者として確実に認識でき、実際の歩行者に対する衝突予測とさらに似た試験または検査結果を得ることができて有効である。

#### 【0012】

また、本発明の他の特徴は、車両の衝突予測装置またはその部品の試験または検査のためのダミー装置であって、ダミー物体にミリ波を反射する反射板を組み付けたことにある。この場合、反射板を、複数設けるようにするとよい。また、反射板を衝突予測装置に対して相対変位させる駆動手段を設けるようにするとよい。反射板の反射面積を時間変化させる面積変更装置を設けるようにしてもよい。さらに、反射板を変形させる駆動装置を設けるようにしてもよい。

#### 【0013】

これらの場合も、実験の結果、図7の黒丸印を結ぶ実線で示すように、反射板を備えたダミー物体によるミリ波の反射強度の時間変化は大きくなるとともに、実際の人間によるミリ波の反射強度の時間変化（図7の黒三角印を結ぶ破線を参照）と似たものとなる。したがって、本発明の他の特徴を有するダミー装置を用いても、ミリ波レーダを有する衝突予測装置またはその部品であるミリ波レーダの試験または検査において、実際の歩行者に対する衝突予測と同様な試験または検査結果を得ることができて有効である。

#### 【0014】

また、本発明の他の特徴は、ダミー物体を人間の形に形成するとよい。この場合、ダミー物体を布、例えば衣服で覆うようにするとよい。これによれば、画像センサを有する車両の衝突予測装置において、前述のように、画像処理によって人間の形をしたダミー物体を歩行者として確実に認識でき、実際の歩行者に対する衝突予測とさらに似た試験または検査結果を得ることができて有効である。

#### 【0015】

さらに、本発明の他の特徴は、上記のようなダミー装置を用いて、車両の衝突予測装置またはその部品を検査するようにした検査方法にもある。これによれば、車両の衝突予測装置またはその部品を、上記した理由より、実際の歩行者に対する衝突予測と同様な条件で検査することができ、衝突予測装置またはその部品の検査が良好に行われるようになる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

#### a. 第1実施形態

以下、本発明の第1実施形態について図面を用いて説明すると、図1(A)は、この第1実施形態に係るダミー物体11を示している。このダミー物体11は、電波（特に、ミリ波）の反射が少ない部材すなわち電波（特に、ミリ波）の反射率の低い部材（例えば、発泡スチロールなどの発泡部材）を人体の形に成形したものである。そして、このダミー物体11に図1(B)に示すような布で製作した衣服12を着せるとともに靴13を履かせて、図1(C)に示すようにダミー人形10を構成する。この場合、衣服12としては、布製であれば、どのような種類のものでもよい。そして、ダミー人形10に向けて送風機14により送風する。なお、ダミー物体11を構成する部材はミリ波を透過し、衣服12を構成する布はミリ波の一部を透過するとともに一部を反射する。

【0017】

この状態で、前記従来技術として図13を用いて説明したように、ミリ波レーダ2、複数の画像センサ3およびコンピュータ4からなる衝突予測装置を搭載した車両の前にダミー人形10を配置して、各種条件を変えて、車両に搭載された衝突予測装置による歩行者への衝突予測に関する試験または検査を行う。あるいは、車両に装備される前のミリ波レーダ2、複数の画像センサ3およびコンピュータ4からなる衝突予測装置またはその部品であるミリ波レーダ2または画像センサ3のみによる、歩行者への衝突予測に関する試験または検査を行う。

【0018】

この試験または検査においては、ミリ波レーダ2によってミリ波をダミー人形10に対して放射するとともに、同ダミー人形10からのミリ波の反射をミリ波レーダ2によって受信する。また、画像センサ3によってダミー人形10を撮像する。そして、これらの受信信号および撮像結果を前記コンピュータ4または別途設けた試験または検査用のコンピュータに入力して、各種条件によるダミー人形10の認識の程度、車両の衝突時におけるダミー人形10の挙動などの各種試験または検査を実施する。

【0019】

図2は、送風機14によって送風した状態でのダミー人形10によるミリ波の反射が良好であったことを示す実験結果である。ダミー人形10に送風した条件で、ダミー人形10によるミリ波の反射強度の時間変化を測定すると、同ミリ波の反射強度の時間変化は黒丸印を実線で結んだグラフのようになる。一方、ダミー人形10に向けて送風しない条件で、ダミー人形10によるミリ波の反射強度の時間変化を測定すると、同ミリ波の反射強度の時間変化は黒四角を結んだグラフのようになる。また、黒三角を破線で結んだグラフは、人間に対してミリ波を放射した場合におけるミリ波の反射強度の時間変化を表している。

【0020】

これによれば、送風機14によって送風しない場合には、ダミー人形10によるミリ波の反射強度が時間的にほぼ変化しなくて、実際の人間によるミリ波の反射状態とはほど遠いものとなる。そして、送風機14によって送風した場合には、ダミー人形10によるミリ波の反射強度が時間変化し、実際の人間によるミリ波の反射状態とほぼ同様な状態を作り出せることが判明した。これは、衣服12を構成するとともにミリ波の透過性と反射性とを備えた布を送風によって揺らしたことに起因するものと考えられる。

【0021】

これにより、上記第1実施形態のように、衣服12を着たダミー人形10に対して送風機14によって送風して衣服12の布を揺らすことにより、ミリ波レーダ2によるミリ波

の測定結果を人間に対する測定結果とほぼ同じにでき、ミリ波レーダ2を含む衝突予測装置による歩行者の認識を含む試験または検査が良好に行われる。また、ミリ波レーダ2単体の性能検査も良好に行われる。さらに、上記実施形態においては、ダミー人形10は人間と同じ外観を有しているので、歩行者の認識、歩行者の姿勢などを含む画像センサ3を含む衝突予測装置による衝突予測の試験もしくは検査、または画像センサ3単体の試験もしくは検査も良好に行われる。

#### 【0022】

次に、前記第1実施形態の各種変形例について説明する。第1変形例は、図3(A)に示すように上記第1実施形態と同様に構成したダミー人形10の靴13、13を振動装置20、20にそれぞれ固定する。振動装置20は、図3(B)に示すように、有底円筒状のハウジング21を有する。ハウジング21内には、図示しない電池により作動する振動器22が収容されている。振動器22は、ハウジング21の上部内周面上に上下方向に摺動可能に設けた振動板23を振動させる。振動板23にダミー人形10の靴13は固定されている。

#### 【0023】

このように構成した第1変形例によれば、振動器22を作動させて振動板23を振動させることにより、ダミー人形10も上下に振動する。このダミー人形10の振動により、衣服12を構成する布が揺れる。したがって、ダミー人形10を振動装置20によって振動させた状態で前述した試験または検査を行えば、この第1変形例においても、前記第1実施形態と同様な効果が期待できる。

#### 【0024】

次に、上記第1実施形態の第2変形例について説明する。この第2の変形例は、図4に示すように上記第1実施形態と同様に構成したダミー人形10の靴13、13を、コイル状のスプリング31、31を介して基台32、32にそれぞれ固定する。このように構成した第2変形例においては、ダミー人形10に衝撃を加えれば、その後には、スプリング31、31の弾性力によりダミー人形10は振動し続ける。このダミー人形10の振動により、衣服12を構成する布も揺れる。したがって、ダミー人形10をスプリング31、31によって振動させた状態で前述した試験または検査を行えば、この第2変形例においても、前記第1実施形態と同様な効果が期待できる。

#### 【0025】

なお、このスプリング31、31を備えた第2変形例において、前記第1変形例の振動装置20によりダミー人形10を振動させるようにしてもよい。また、スプリング31、31もコイル状でなくても、板状であってもよい。さらに、スプリング31、31に代えて、スポンジ、ゴムなどの弾性部材を利用するようにしてもよい。

#### 【0026】

次に、上記第1実施形態の第3変形例について説明する。この第3の変形例は、図5(A)に示すように、一対の支柱41、41の上端にケーブル42の両端を接続している。そして、上記第1実施形態と同様に構成したダミー人形10の頭部に固定した吊るし具43で、ダミー人形10を地面または床面から浮かせてケーブル42に移動可能に吊るしておく。吊るし具43は、下端にてダミー人形10の頭部を固定した第1ケーブル43aと、ケーブル42に上端部を移動可能に係合させた第2ケーブル43bと、第1ケーブル43aと第2ケーブル43bとの間に設けられた接続具43cを備えている。接続具43cは、通常、第1ケーブル43aと第2ケーブル43bとの接続を保っている。しかし、接続具43cは、車両衝突時においてダミー人形10の移動方向を測定できるように、所定以上の力が作用すると、第1ケーブル43aおよび第2ケーブル43b間の接続を解除するようになっている。

#### 【0027】

このように構成した第3変形例においては、ケーブル42に吊り下げられたダミー人形10を揺らすと、衣服12を構成する布も揺れる。したがって、このダミー人形10を揺らした状態で前述した試験または検査を行えば、この第3変形例においても、前記第1実

施形態と同様な効果が期待できる。

#### 【0028】

また、図5(B)に示すように、ダミー人形10の靴13、13を、地面または床面上を回転可能であるとともに、電動モータなどの駆動装置を備えたローラスケート44、44上にそれぞれ固定しておいてもよい。なお、一方の靴13だけに駆動装置を備えたローラスケート44を固定して、他の靴13には駆動装置を備えてないローラスケート44を固定しておくか、地面または床面から浮かせておくようにしてもよい。これによれば、駆動装置を備えたローラスケート44を遠隔操作で作動させることにより、ダミー人形10は移動する。このダミー人形10の移動により衣服12を構成する布も揺れる。したがって、ダミー人形10をローラスケート44によって移動させた状態で前述した試験または検査を行えば、この第2変形例においても、前記第1実施形態と同様な効果が期待できる。

#### 【0029】

なお、前記ケーブル42に代えて、ロープ、細長いロッドを用いるなど、ダミー人形10を移動可能に吊るすことができれば、他の部材を利用することもできる。また、ダミー人形10を移動させる手段としてローラスケート44を用いなくとも、種々の移動装置を利用することもできる。

#### 【0030】

##### b. 第2実施形態

次に、本発明の第2実施形態について図面を用いて説明すると、図6(A)は、この第2実施形態に係るダミー物体11を示している。このダミー物体11も、上記第1実施形態の場合と同様に、電波（特に、ミリ波）の反射が少ない部材すなわち電波（特に、ミリ波）の反射率の低い部材（例えば、発泡スチロールなどの発泡部材）で人間の形状に形成されている。ただし、このダミー物体11には空洞11aが設けられ、同空洞11a内には、反射装置50が収容されている。反射装置50は、図6(B)に示すように、反射器51、電動モータ52、コントローラ53および電池54からなる。

#### 【0031】

反射器51は、コーナリフレクタにより構成されている。コーナリフレクタは、ミリ波に対する反射率の高いアルミニウムなどの金属板で正三角錐状に形成されるとともに、一面にて開口している。これにより、コーナリフレクタは、内部に入射したミリ波を所定の方向に高い反射強度で反射するように構成されている。電動モータ52は、反射器51を連結軸55を介して連結しており、その回転に連動して反射器51を回転させるようにしている。コントローラ53は電池54からの電力の供給により、電動モータ52の回転を制御する。

#### 【0032】

そして、このような反射装置50を組み込んだダミー物体11に、図6(C)に示すように、上記第1実施形態の場合と同様な衣服12を着せるとともに、靴13を履かせる。なお、この第2実施形態においては、後述するように、反射装置50によるミリ波の反射を利用するので、衣服12をダミー物体11に着せる必要はない。

#### 【0033】

上記のように構成したダミー人形10においては、電動モータ52を回転させた状態で、上記第1実施形態と同様に、少なくともミリ波レーダ2を含む衝突予測装置の試験または検査を行ったり、ミリ波レーダ2単体の性能検査を行ったり、少なくとも画像センサ3を含む衝突予測装置の試験もしくは検査を行ったり、画像センサ3単体の試験もしくは検査を行ったりする。

#### 【0034】

このような試験又は検査においては、ミリ波レーダ2から放射されたミリ波は反射装置50にて反射される。このとき、反射器51（コーナリフレクタ）は電動モータ52によって回転駆動されているので、ミリ波の反射状態が時間変化する。図7の黒丸印を結ぶ実線グラフは、この状態でのダミー人形10によるミリ波の反射強度の時間変化を示している。一方、黒三角を破線で結んだグラフは、人間に対してミリ波を放射した場合における

ミリ波の反射強度の時間変化を表している。したがって、この第 2 実施形態に係るダミー人形 10 を用いても、実際の人間によるミリ波の反射状態とほぼ同様な状態を作り出すことができるので、前述した試験又は検査において、上記第 1 実施形態と同様な効果が期待できる。

#### 【0035】

また、前記第 2 実施形態においては、電動モータ 52 で反射器 51 を回転することにより反射器 51 の反射状態を変化させるようにしたが、振動器を用いて反射器 51 を振動させたり、移動器を用いて反射器 51 を移動させたりして、反射器 51 の反射状態を変化させるようにしてもよい。

#### 【0036】

次に、上記第 2 実施形態の第 1 変形例について説明する。この第 1 変形例は、コーナリフレクタからなる反射器を複数設けるようにした点で、上記第 2 実施形態とは異なる。例えば、図 8 (A) に示すように、同じ大きさのコーナリフレクタからなる反射器 51a を追加するようにしてもよい。また、さらに多くの数のコーナリフレクタからなる反射器を設けるようにしてもよい。さらに、図 8 (B) に示すように、異なる大きさのコーナリフレクタからなる反射器 51b を追加するようにしてもよい。また、異なる大きさのコーナリフレクタからなる反射器をさらに多数設けるようにしてもよい。これらによれば、ミリ波の反射がより複雑に変化して、人間の特性をより良好に模倣できるようにもなる。

#### 【0037】

次に、上記第 2 実施形態の第 2 変形例について説明すると、この第 2 変形例は、図 9 に示すように、反射器 51 としてのコーナリフレクタに代えて、ほぼ円柱状に形成した反射器 56 を用いている。この反射器 56 も、アルミニウムなどのミリ波を反射する金属で形成され、電動モータ 52 により連結軸 55 を介して軸線回りに回転するように構成されている。そして、この反射器 56 は、外周側面に、横断面 3 角形状の多数の山部および谷部を円周方向に沿って形成した凹凸部を有している。これらの山部および谷部は同じ形状および大きさでもよいが、形状および大きさを異ならせたり、間隔を異ならせたりすることが好ましい。

#### 【0038】

このように構成した第 2 変形例においても、電動モータ 52 の回転により、反射器 56 はミリ波の反射を複雑にして、人間の特性をより良好に模倣できるようになる。したがって、この第 2 変形例においても、前記第 2 実施形態と同様な効果が期待できる。

#### 【0039】

次に、上記第 2 実施形態の第 3 変形例について説明すると、この第 3 変形例は、図 10 (A) (B) に示すように、反射器 51 としてのコーナリフレクタに代えて、異なる形態の反射器 60 を用いている。この反射器 60 は、電動モータ 52 によって連結軸 55 を介して軸線回りに回転する反射板 61 を備えている。反射板 61 は、アルミニウムなどのミリ波を反射する金属材料で、扇状に形成されている。反射板 61 の前方には、ダミー物体 11 に固定された円形の反射吸収板 62 が配置されている。この反射吸収板 62 には、反射板 61 に対向する位置にて、複数の貫通孔 62a が設けられている。なお、この変形においては、複数の貫通孔 62a の大きさを異ならせてあるが、同じ大きさであってもよい。ただし、ミリ波の反射特性を複雑にする意味では、前記例示のように大きさを異ならせたり、また形状を異ならせるようにするとよい。

#### 【0040】

このように構成した第 3 変形例においては、反射吸収板 62 に入射したミリ波は吸収され、貫通孔 62a を通過したミリ波のみが反射される。そして、電動モータ 52 の回転により、この反射吸収板 62 の回転位置が変化して反射板 61 によるミリ波の反射状態、すなわち反射器 60 の反射状態が時間的に変化する。したがって、この第 3 変形例においても、前記第 2 実施形態と同様な効果が期待できる。

#### 【0041】

次に、上記第 2 実施形態の第 4 変形例について説明すると、この第 4 変形例は、図 11

(A)(B)に示すように、反射器51としてのコーナリフレクタに代えて、異なる形態の反射器70を用いている。この反射器70は、水平に伸びた上下一対のフレーム71、72を備え、これらのフレーム71、72間に方形状の反射板73が張設されている。この反射板73は、アルミニウムなどのミリ波を反射する金属材料で薄く形成されて変形可能になっている。フレーム71はダミー物体11に固定され、フレーム72は連結ロッド74を介してリニアアクチュエータ75に連結されている。リニアアクチュエータ75は、連結ロッド74を上下方向に変位させることにより、フレーム72を上下動させるものである。

#### 【0042】

このように構成した第4変形例においては、リニアアクチュエータ74を作動させると、図11(B)に示すように、フレーム72が上下動して反射板73によるミリ波の反射状態、すなわち反射器70の反射状態が時間変化する。したがって、この第4変形例においても、前記第2実施形態と同様な効果が期待できる。なお、この第4変形例においては、反射板73の一端を上下方向に変位させるようにしたが、この変位方向は如何なる方向であってもよい。

#### 【0043】

次に、上記第2実施形態の第5変形例について説明すると、この第5変形例は、図12に示すように、反射器51としてのコーナリフレクタに代えて、異なる形態の反射器80を用いている。この反射器80は、各一端にて互いに回転可能に接続された一对の直線状フレーム81、82を備え、これらのフレーム81、82間に扇型の反射板83が張設されている。この反射板83も、アルミニウムなどのミリ波を反射する金属材料で薄く形成されて変形可能になっている。フレーム81はダミー物体11に固定され、フレーム82は連結ロッド84を介して電動モータ85に連結されている。電動モータ85は、フレーム82をフレーム81との接続点にて連結ロッド84の軸線回りに回転させる。

#### 【0044】

このように構成した第5変形例においては、電動モータ85を作動させると、図示のように、フレーム82が回転して反射板83によるミリ波の反射状態、すなわち反射器80の反射状態が時間変化する。したがって、この第5変形例においても、前記第2実施形態と同様な効果が期待できる。さらに、前記説明した種々の反射装置50のうちの複数種類の反射装置50をダミー物体11に組み付けたり、同一種類の複数の反射装置50をダミー物体11に組み付けたりしてもよい。

#### 【0045】

さらに、本発明は上記第1および第2実施形態および各種変形例に限定されることなく、本発明の範囲内において種々の変形例を採用することができる。

#### 【0046】

例えば、上記第1実施形態およびその各種変形例においては、いずれの場合もダミー物体11を人体の形状に形成し、このダミー物体11に衣服12を着せてダミー人形10を構成するようにした。しかし、これは、画像センサ3による歩行者の認識に重きをおいたもので、ミリ波レーダ2の試験又は検査のみであれば、ダミー物体11の形状を問わないと同時に、布であれば衣服でなくてもどのような形態のものでもよい。例えば、直方体状、円柱状などのダミー物体11を布で覆うようにすればよい。そして、この場合も、布を揺らすために、上記第1実施形態およびその各種変形例において採用した方法を採用する。

#### 【0047】

また、この点に関しては、上記第2実施形態およびその各種変形例においても同様である。この場合には、直方体状、円柱状などの人体の形状とは異なる形状のダミー物体11内に、上記第2実施形態およびその各種変形例において採用した反射装置50を組み付けるようにするとよい。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0048】

【図 1】(A)は本発明の第 1 実施形態に係るダミー物体の概略図であり、(B)は同ダミー物体に着せる衣服の概略図であり、(C)は同衣服を着たダミー人形の使用状態を説明するための概略図である。

【図 2】前記第 1 実施形態に関するミリ波の反射特性を説明するためのグラフである。

【図 3】(A)は前記第 1 実施形態の第 1 変形例に係るダミー人形の概略図であり、(B)は振動装置の断面図である。

【図 4】前記第 1 実施形態の第 2 変形例に係るダミー人形の概略図である。

【図 5】(A)(B)は、前記第 1 実施形態の第 3 変形例に係るダミー人形の概略図である。

【図 6】(A)は本発明の第 2 実施形態に係るダミー物体の概略図であり、(B)は反射装置の概略図であり、(C)はダミー物体に衣服を着せたダミー人形の概略図である。

【図 7】前記第 2 実施形態に関するミリ波の反射特性を説明するためのグラフである。

【図 8】(A)(B)は前記第 2 実施形態の第 1 変形例に係る反射装置の概略図である。

【図 9】前記第 2 実施形態の第 2 変形例に係る反射装置の概略図である。

【図 10】(A)は前記第 2 実施形態の第 3 変形例に係る反射装置の概略図であり、(B)は(A)の b-b 線に沿って見た反射器の正面図である。

【図 11】前記第 2 実施形態の第 4 変形例に係る反射装置の概略図である。

【図 12】前記第 2 実施形態の第 5 変形例に係る反射装置の概略図である。

【図 13】ダミー人形を用いた衝突予測試験を説明するための概略図である。

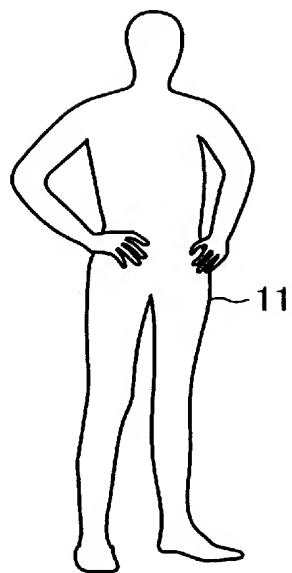
【図 14】従来装置および人間に関するミリ波の反射特性を説明するためのグラフである。

【符号の説明】

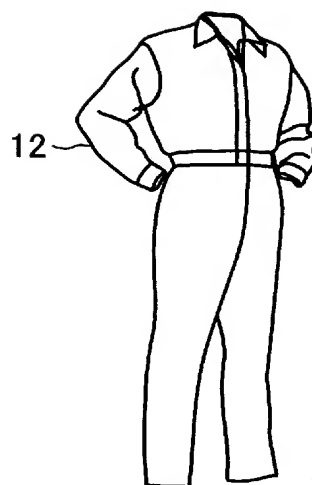
【0049】

2 … ミリ波レーダ、3 … 画像センサ、4 … コンピュータ、10 … ダミー人形、11 … ダミー物体、12 … 衣服、14 … 送風機、20 … 振動装置、31 … スプリング、42 … ケーブル、43 … 吊るし具、44 … ローラスケート、50 … 反射装置、51, 51a, 51b, 56, 60, 70, 80 … 反射器、52 … 電動モータ

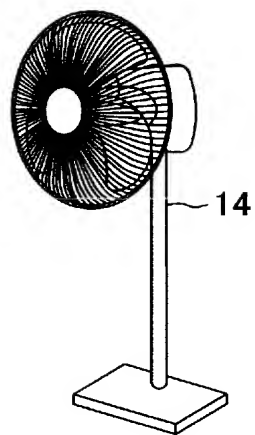
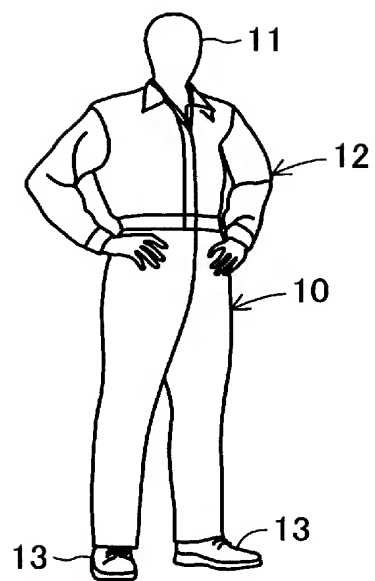
(A)



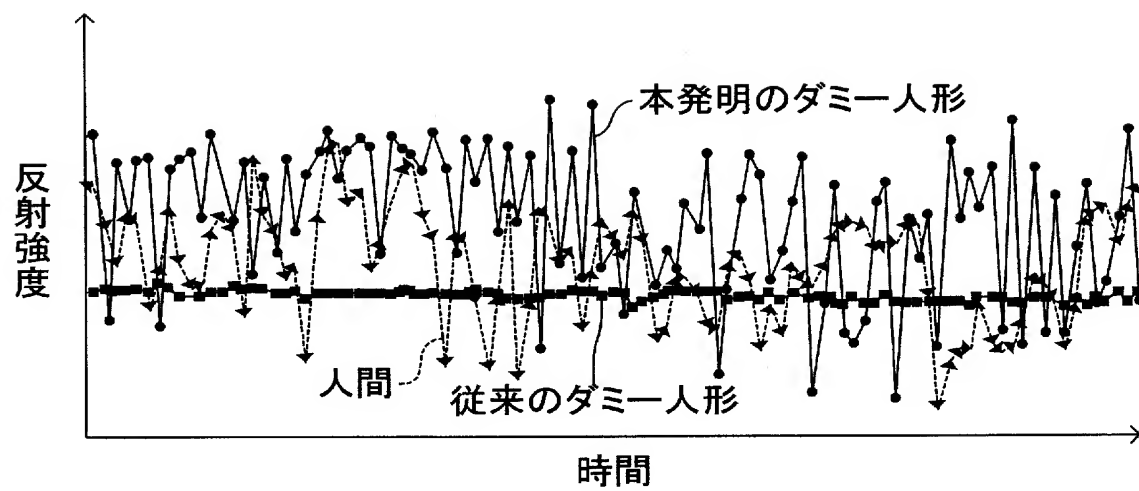
(B)



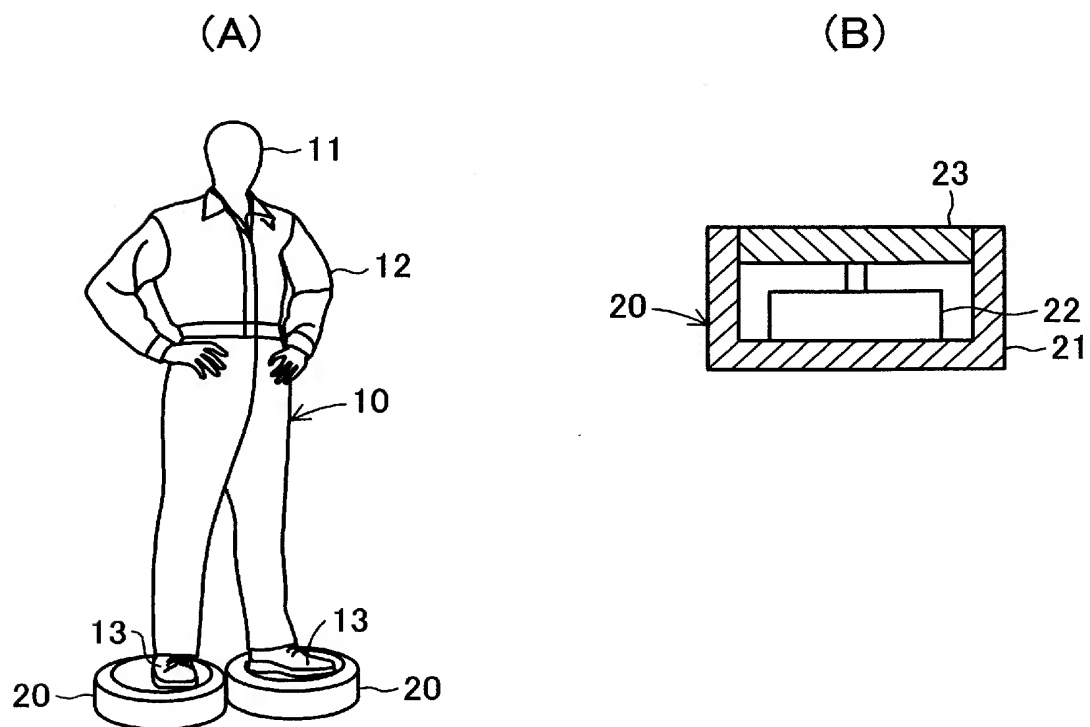
(C)



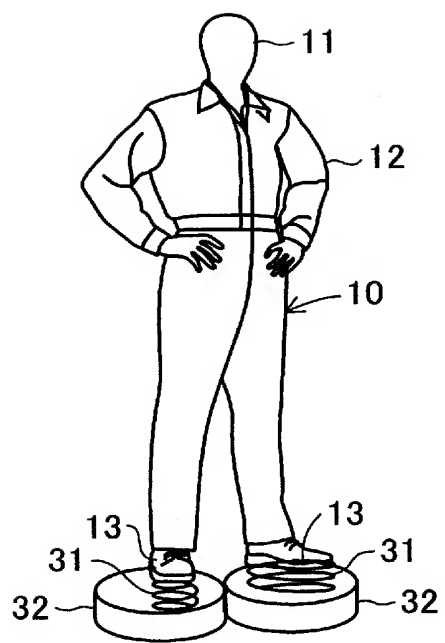
【図 2】

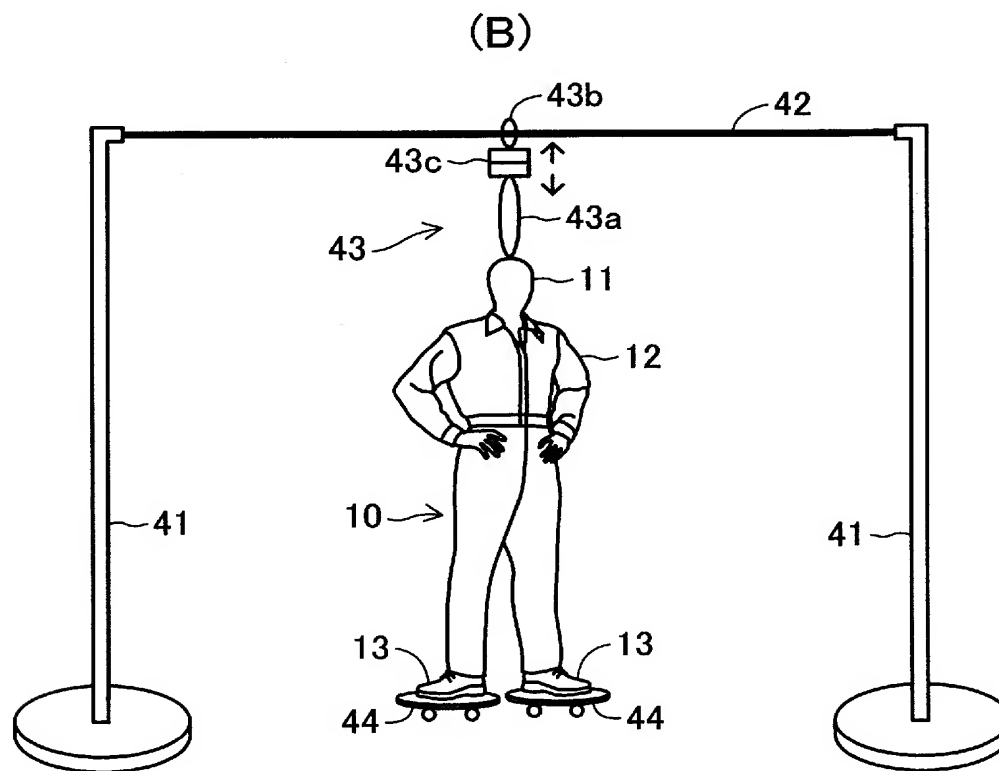
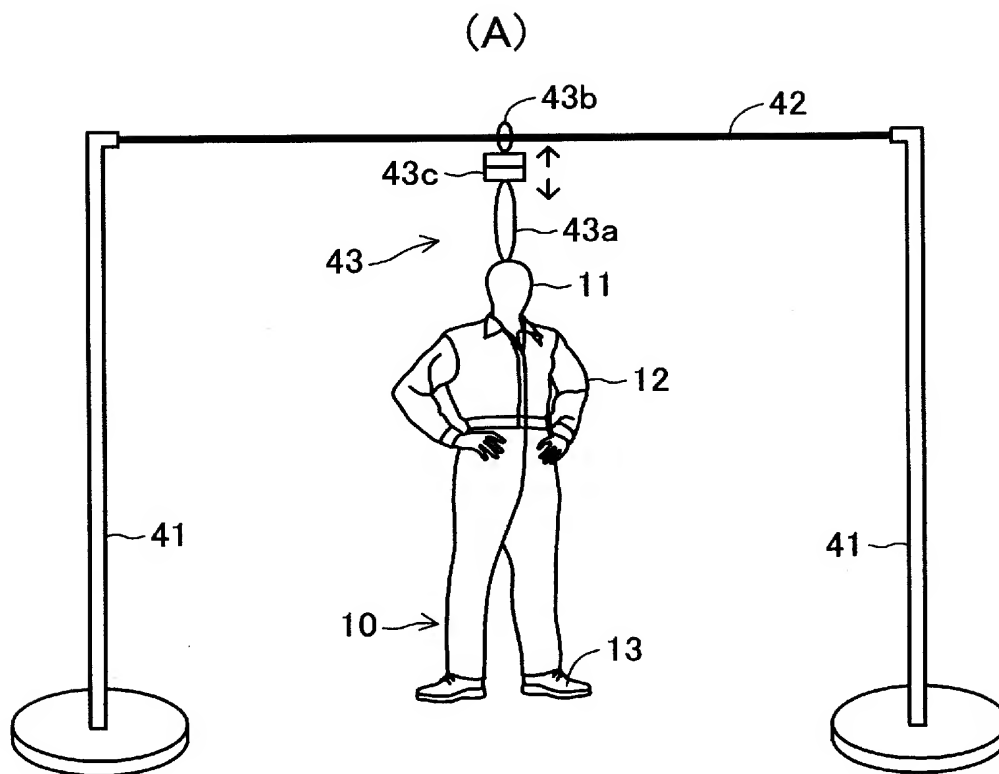


【図 3】

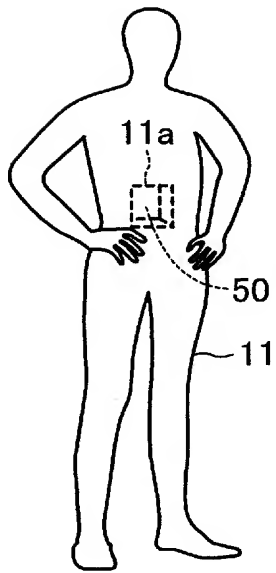


【 图 4 】

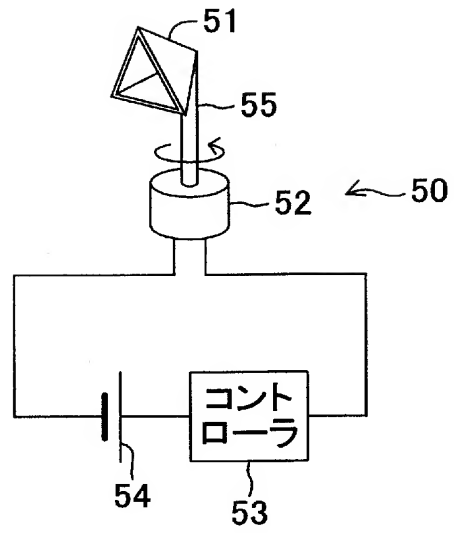




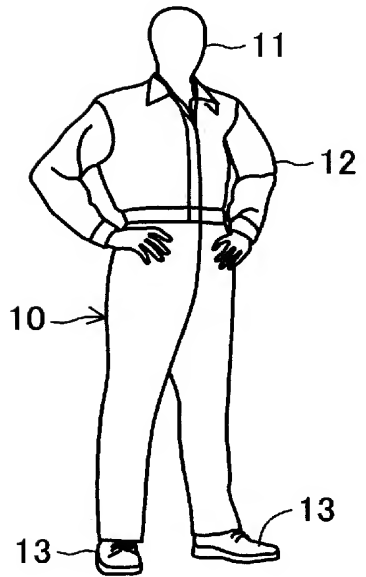
(A)



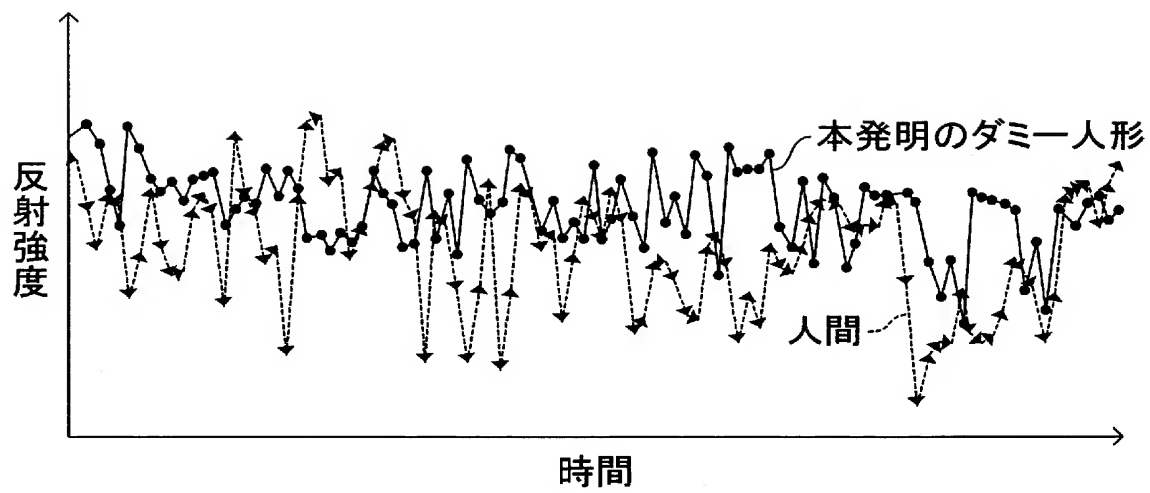
(B)



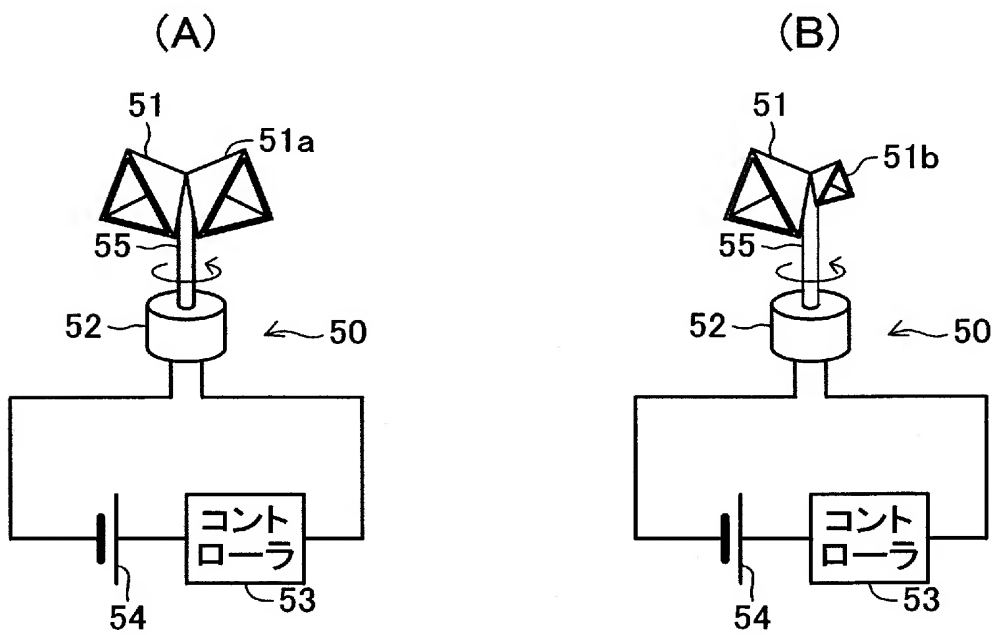
(C)



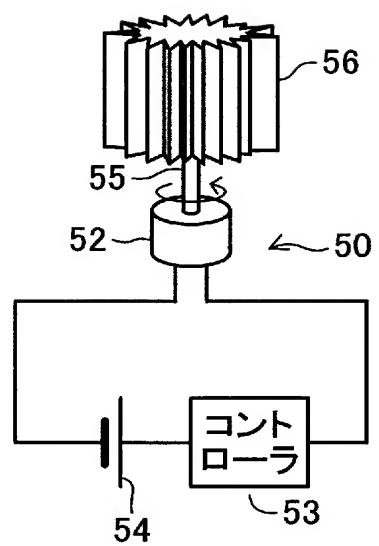
【図 7】



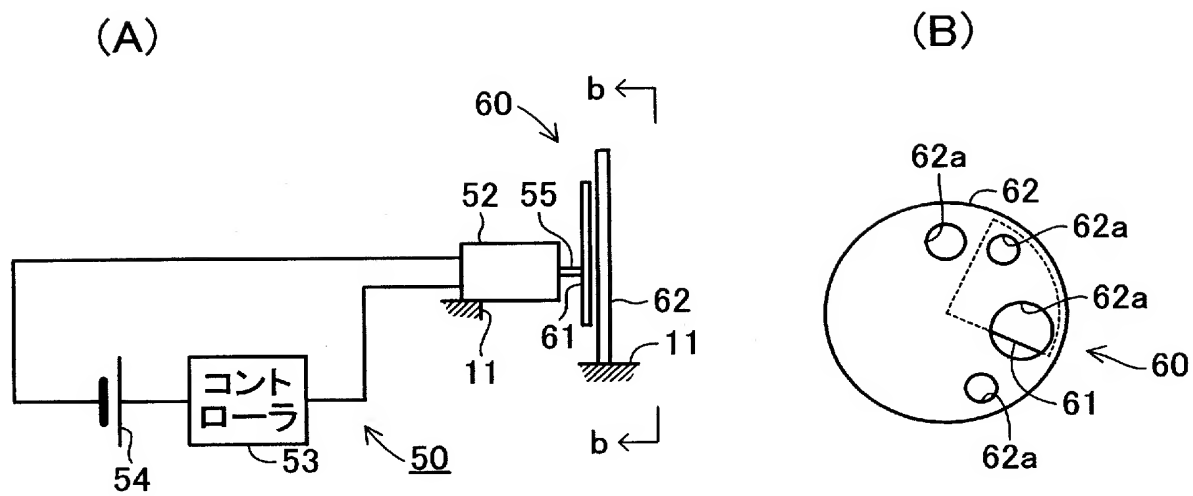
【図 8】

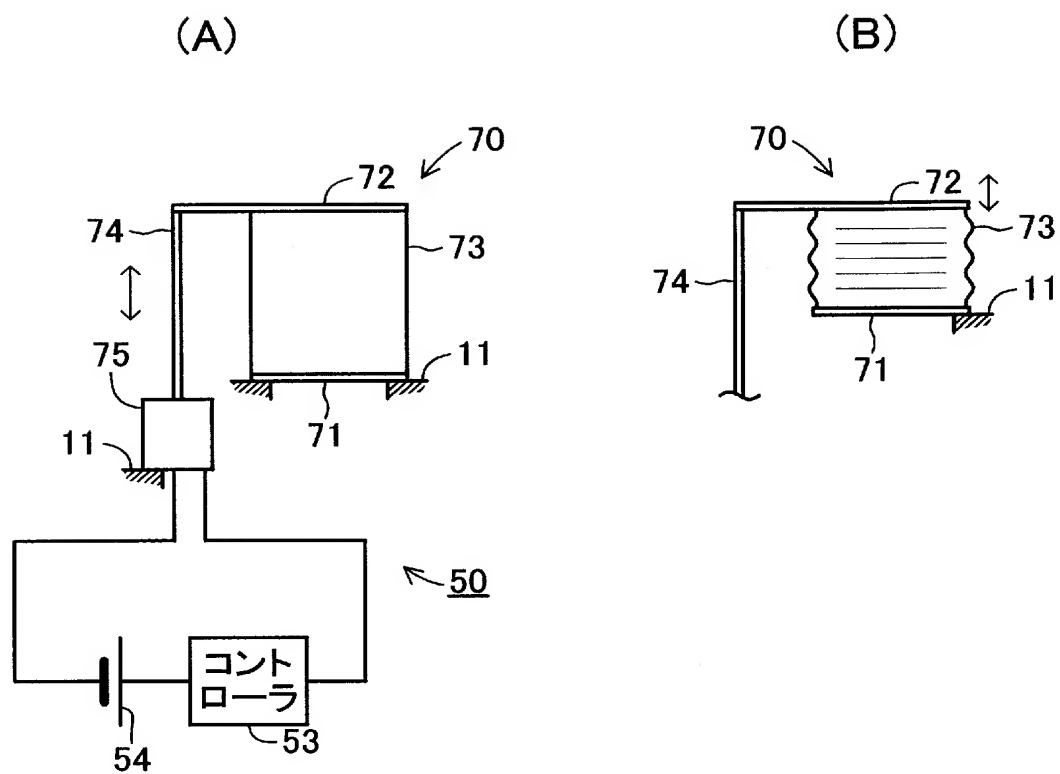


【図 9】

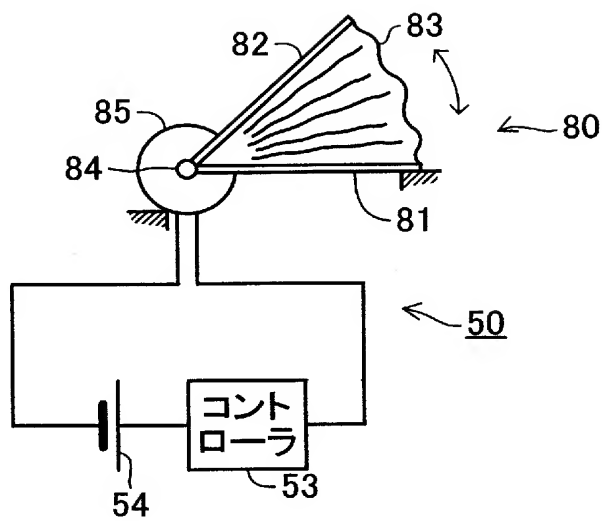


【図 10】

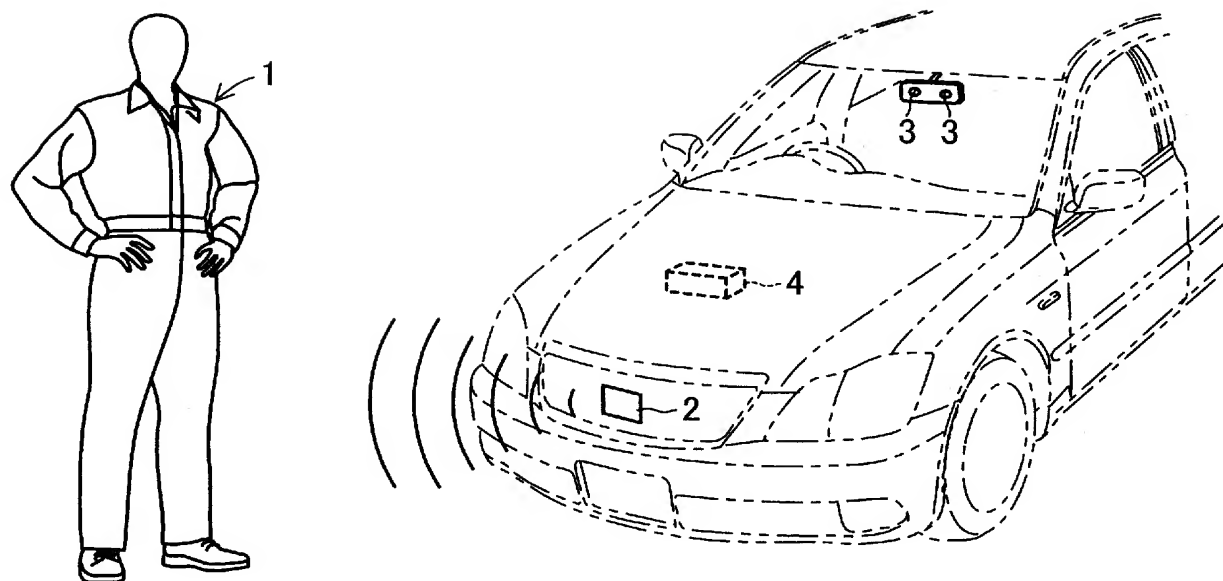




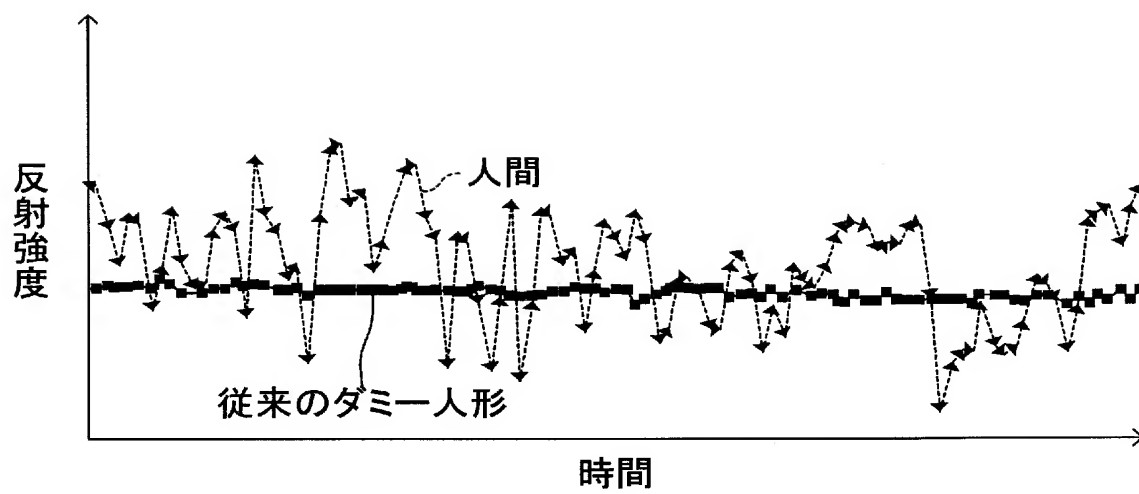
【図 1 2】



【図 1 3】



【図 1 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ダミー人形を用いて、実際の歩行者に対するミリ波レーダによる車両の衝突予測と同様な試験または検査結果を得ることができるようにする。

【解決手段】 人体の形状に似せて電波の反射が少ない部材により形成したダミー物体 11 に、布で製作した衣服 12 を着せてダミー人形 10 を構成する。そして、送風機 14 によって衣服 12 を揺らせながら、ミリ波レーダによる衝突予測試験または検査を行う。衣服 12 を揺らすことにより、実際の人間と同様なミリ波レーダによる測定結果を得ることができる。また、送風に代えて、ダミー人形 10 を振動させたり、移動させたりすることにより、衣服 12 を揺らすようにしてもよい。また、反射板をダミー物体 11 に組み込んで、反射板の反射状態を変化させることもできる。

【選択図】 図 1

## 出願人履歴

0 0 0 0 0 3 2 0 7

19900827

新規登録

愛知県豊田市トヨタ町 1 番地

トヨタ自動車株式会社